v7.n8.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

MULHERES EXTRATIVISTAS E ÓLEO ARTESANAL DE PEQUI (*Caryocar coriaceum* Wittm.) NO PIAUÍ, BRASIL: PRÁTICAS PRODUTIVAS E INDICADORES DE QUALIDADE

WOMEN EXTRACTIVISTS AND ARTISANAL PEQUI OIL (Caryocar coriaceum Wittm.) IN PIAUÍ, BRAZIL: PRODUCTION PRACTICES AND QUALITY INDICATORS

MUJERES EXTRACTIVISTAS Y ACEITE ARTESANAL DE PEQUI (Caryocar coriaceum Wittm.) EN PIAUÍ, BRASIL: PRÁCTICAS PRODUCTIVAS E INDICADORES DE CALIDAD

Adriana Galvão[1], Sidney Gonçalo de Lima[2], Maíra Maria Alcobaça Gomes[3]

e788861
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i8.8861

PUBLICADO: 08/2026

RESUMO

O óleo artesanal de pequi integra práticas produtivas conduzidas por mulheres no Nordeste brasileiro. O objetivo foi analisar o processo artesanal de extração e interpretar a qualidade do óleo de *Caryocar coriaceum* Wittm. produzido em Boa Hora, Piauí, articulando práticas produtivas, condições materiais e indicadores de composição, funcionalidade, qualidade microbiológica e resposta celular preliminar. Adotou-se abordagem quali-quantitativa, com entrevistas semiestruturadas, observação integral de um processo artesanal e análises de amostras locais, de uma preparação obtida em laboratório por extração com hexano e de uma referência externa adquirida no comércio e obtida por prensagem mecânica a frio. Foram examinados perfil de ácidos graxos, fração insaponificável, carotenoides totais, atividade antioxidante, bolores e leveduras e citotoxicidade *in vitro*, conforme os conjuntos disponíveis para cada ensaio. O processo evidenciou uma tecnologia empírica situada, organizada por decisões sobre matéria-prima, água, calor, separação da fração oleosa, coagem, envase e armazenamento. Predominaram os ácidos oleico e palmítico, enquanto a fração insaponificável apresentou terpenoides, triterpenos e fitoesteróis com distribuição variável. As amostras artesanais mostraram variação de carotenoides, menor amplitude da atividade antioxidante e heterogeneidade microbiológica. A amostra vinculada à produtora observada reuniu elevado teor de carotenoides e ausência de crescimento detectável de bolores e leveduras. O ensaio celular não revelou padrão dose–resposta consistente de redução da viabilidade. Os resultados indicam que a qualidade decorre da interação entre saber-fazer, matéria-prima e condições operacionais e que sua qualificação requer controles participativos, conservação adequada e avaliações complementares.

PALAVRAS-CHAVE: Sociobiodiversidade. Conhecimento tradicional. Extrativismo vegetal. Saberes locais. Matriz lipídica. Produtos florestais não madeireiros.

ABSTRACT

Artisanal pequi oil is embedded in productive practices carried out by women in northeastern Brazil. The objective was to analyze the artisanal extraction process and interpret the quality of Caryocar coriaceum Wittm. oil produced in Boa Hora, Piauí, by integrating production practices, material conditions, and indicators of composition, functionality, microbiological quality, and preliminary cellular response.

[1] Universidade Federal do Piauí (UFPI). Mestra em História do Brasil, doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente (Rede PRODEMA/UFPI) e professora adjunta na área de Artes Visuais e Cerâmica.
[2] Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor em Química (Geoquímica Orgânica) pela UNICAMP e professor titular na área de Química e Geoquímica Orgânica.
[3] Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutora em Economia Aplicada pela ESALQ/USP e professora titular nas áreas de Economia e Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A qualitative–quantitative approach combined semi-structured interviews, complete observation of one artisanal production process, and analyses of local samples, a preparation obtained in the laboratory by hexane extraction, and an external reference purchased commercially and obtained by cold mechanical pressing. Fatty acid profile, unsaponifiable fraction, total carotenoids, antioxidant activity, molds and yeasts, and in vitro cytotoxicity were examined according to the sample sets available for each assay. The process revealed a situated empirical technology organized around decisions concerning raw material, water, heat, separation of the oil fraction, straining, bottling, and storage. Oleic and palmitic acids predominated, whereas the unsaponifiable fraction contained terpenoids, triterpenes, and phytosterols with variable distribution. The artisanal samples showed variation in carotenoid content, a narrower range of antioxidant activity, and microbiological heterogeneity. The sample linked to the observed producer combined high carotenoid content with no detectable growth of molds and yeasts. The cell assay revealed no consistent dose–response pattern of reduced viability. The findings indicate that quality results from the interaction among know-how, raw material, and operating conditions and that its improvement requires participatory controls, appropriate preservation, and complementary assessments.

KEYWORDS: *Socio-biodiversity. Traditional knowledge. Plant extractivism. Local knowledge. Lipid matrix. Non-timber forest products.*

RESUMEN

El aceite artesanal de pequi integra prácticas productivas desarrolladas por mujeres en el nordeste de Brasil. El objetivo fue analizar el proceso artesanal de extracción e interpretar la calidad del aceite de Caryocar coriaceum Wittm. producido en Boa Hora, Piauí, articulando prácticas productivas, condiciones materiales e indicadores de composición, funcionalidad, calidad microbiológica y respuesta celular preliminar. Se adoptó un enfoque cualitativo-cuantitativo, con entrevistas semiestructuradas, observación integral de un proceso artesanal y análisis de muestras locales, de una preparación obtenida en laboratorio por extracción con hexano y de una referencia externa adquirida comercialmente y obtenida por prensado mecánico en frío. Se examinaron perfil de ácidos grasos, fracción insaponificable, carotenoides totales, actividad antioxidante, mohos y levaduras y citotoxicidad in vitro, según los conjuntos disponibles para cada ensayo. El proceso evidenció una tecnología empírica situada, organizada por decisiones sobre materia prima, agua, calor, separación de la fracción oleosa, filtrado, envasado y almacenamiento. Predominaron los ácidos oleico y palmítico, mientras la fracción insaponificable presentó terpenoides, triterpenos y fitoesteroles con distribución variable. Las muestras artesanales mostraron variación de carotenoides, menor amplitud de la actividad antioxidante y heterogeneidad microbiológica. La muestra vinculada a la productora observada presentó alto contenido de carotenoides y ausencia de crecimiento detectable de mohos y levaduras. El ensayo celular no reveló un patrón dosis–respuesta consistente de reducción de la viabilidad. Los resultados indican que la calidad deriva de la interacción entre saber hacer, materia prima y condiciones operativas y que su mejora requiere controles participativos, conservación adecuada y evaluaciones complementarias.

PALABRAS CLAVE: *Sociobiodiversidad. Conocimiento tradicional. Extractivismo vegetal. Saberes locales. Matriz lipídica. Productos forestales no madereros.*

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

1. INTRODUÇÃO

As cadeias da sociobiodiversidade articulam diversidade biológica, conhecimentos construídos localmente, trabalho familiar e estratégias de geração de renda. Nesses sistemas, as mulheres participam da coleta, do beneficiamento, da conservação e da comercialização de produtos vegetais, mobilizando conhecimentos constituídos pela observação dos ciclos naturais, pela experiência produtiva e pela transmissão entre gerações. Essas práticas são dinâmicas e se ajustam às condições ambientais, materiais e sociais de cada território, ainda que a contribuição técnica e econômica das mulheres nem sempre alcance reconhecimento proporcional nas políticas públicas e nos circuitos de comercialização (Sunderland *et al.*, 2014; Magry *et al.*, 2022; Montanari; Handaine; Id Bourrous, 2023).

Entre os produtos associados a essas práticas encontra-se o óleo artesanal de pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm.), empregado na alimentação, em usos tradicionais e na economia doméstica de comunidades rurais. No norte do Piauí, essa produção ocorre em áreas de Cerrado e de transição Cerrado–Caatinga. Embora parte expressiva da literatura sobre óleo de pequi se concentre em *Caryocar brasiliense*, ainda são mais restritos os estudos sobre a composição e o processamento artesanal de *C. coriaceum* em contextos rurais nordestinos (Almeida-Bezerra *et al.*, 2022; Carneiro *et al.*, 2023).

A obtenção do óleo compreende seleção e preparo dos frutos, exposição do mesocarpo, cocção em meio aquoso, separação da fração oleosa, apuração, coagem, envase e armazenamento. Durante esse percurso, as mulheres tomam decisões relacionadas à quantidade de água, à intensidade do fogo, ao tempo de processamento e ao reconhecimento do ponto final por meio de alterações de textura, cor, aroma e consistência. O modo de fazer constitui uma prática produtiva orientada pela experiência, na qual as operações são ajustadas ao estado da matéria-prima, aos utensílios disponíveis e às condições concretas de realização do trabalho.

O óleo de pequi apresenta matriz constituída predominantemente pelos ácidos oleico e palmítico, acompanhada por compostos minoritários, como carotenoides, terpenoides, triterpenos e fitoesteróis. A presença e a conservação desses constituintes podem variar segundo a espécie, a origem e o estado dos frutos, o método de obtenção, o aquecimento e as condições de acondicionamento. A qualidade do óleo artesanal reúne, portanto, a composição majoritária, os constituintes bioativos, a atividade antioxidante, as condições microbiológicas e as respostas verificadas em ensaios biológicos (Carrazza; D'Ávila, 2010; Ribeiro *et al.*, 2012; Almeida-Bezerra *et al.*, 2022; Carneiro *et al.*, 2023).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Os estudos utilizados abordam em recortes distintos as práticas artesanais e a caracterização laboratorial: os primeiros privilegiam o modo de fazer e os segundos, composição e métodos de extração (Cavalcanti *et al.*, 2015; Almeida-Bezerra *et al.*, 2022; Carneiro *et al.*, 2023). Essa separação dificulta a interpretação conjunta da variabilidade associada à matéria-prima, água, fogo, tempo, higiene, exposição ambiental, coagem, envase e armazenamento.

Considerou-se que a variabilidade dos indicadores do óleo artesanal decorre da interação entre matéria-prima, saber-fazer feminino, decisões técnico-operacionais, processamento e conservação, sem atribuição isolada a uma operação. A hipótese foi examinada por estudo de caso quali-quantitativo, com entrevistas semiestruturadas, observação integral de um processo, registros de campo e análises laboratoriais. Os indicadores de qualidade compreenderam perfil de ácidos graxos, fração insaponificável, carotenoides totais, atividade antioxidante, bolores e leveduras e resposta celular *in vitro*. O alcance é comparativo e exploratório; certificação, segurança, eficácia e conformidade alimentar ou cosmética requerem avaliações específicas.

Nesse enquadramento, a qualidade é examinada como construção sociotécnica formada nas relações entre matéria-prima, saber-fazer, obtenção e conservação do óleo. O objetivo foi analisar o processo artesanal de extração e interpretar a qualidade do óleo de *Caryocar coriaceum* Wittm. produzido em Boa Hora/PI, articulando práticas produtivas, condições materiais e indicadores de composição, funcionalidade, qualidade microbiológica e resposta celular preliminar.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Extrativismo vegetal, mulheres e saber-fazer

Entre as diferentes formas de extrativismo, este estudo se concentra no extrativismo vegetal, particularmente no aproveitamento de frutos, sementes, óleos e outros produtos florestais não madeireiros, que podem integrar estratégias de subsistência, geração de renda e economias territoriais. A disponibilidade do recurso, entretanto, não assegura conservação nem distribuição equilibrada dos benefícios: os resultados dependem das condições ecológicas, do acesso efetivo aos recursos, da organização produtiva, da posição na cadeia e da relação com os mercados (Ribot; Peluso, 2003; Belcher; Ruiz-Pérez; Achdiawan, 2005; Ros-Tonen; Wiersum, 2005).

As relações de gênero atravessam essas condições. Shiva (1989) associa o conhecimento das mulheres à conservação da biodiversidade e à reprodução dos sistemas

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

locais; Sunderland *et al.* (2014) identificam diferenças de gênero na coleta, no uso e na comercialização de produtos florestais; Magry *et al.* (2022) registram menor circulação de informações e retorno financeiro para mulheres nas etapas iniciais das cadeias; e Montanari, Handaine e Id Bourrous (2023) mostram que a valorização mercantil de um óleo tradicional não assegura distribuição proporcional dos benefícios.

Nesse contexto, os saberes tradicionais constituem sistemas dinâmicos construídos pela observação, pela experiência e pela transmissão social (Diegues, 2000; Toledo; Barrera-Bassols, 2008; Berkes, 2012). Toledo e Barrera-Bassols (2008) os situam na memória biocultural, Berkes (2012) destaca sua capacidade adaptativa e Ostrom (2009) ressalta a dependência das relações entre recursos, usuários e instituições. Neste artigo, o saber-fazer feminino é tratado como componente técnico, produtivo e econômico, distinguindo coleta, domínio do processo, produção, aprendizagem e transmissão.

2.2. Pequi, sociobiodiversidade e qualidade como construção sociotécnica

No Cerrado, o pequi ocupa posição econômica e cultural relevante (Sano; Almeida; Ribeiro, 2008). Para *Caryocar coriaceum*, Pereira *et al.* (2014) e Sousa-Júnior, Albuquerque e Peroni (2013) registram usos alimentares, medicinais e comerciais, além de práticas de coleta e manejo vinculadas à disponibilidade da espécie e aos meios de vida locais. No Piauí, Silva de Oliveira *et al.* (2024) analisam conhecimentos, coleta, armazenamento, processamento e comercialização de *C. coriaceum*, enquanto Almeida-Bezerra *et al.* (2022) reúnem aspectos botânicos, fitoquímicos, etnomedicinais e conservacionistas. Essa articulação entre recurso biológico, conhecimento, trabalho e economia territorial situa o pequi no campo da sociobiodiversidade.

A obtenção do óleo ocorre em diferentes escalas e condições técnicas. Cavalcanti *et al.* (2015) documentam a extração tradicional na Chapada do Araripe como prática cultural e economicamente relevante; Carrazza e D'Ávila (2010), Drumond *et al.* (2013) e Mattos *et al.* (2021) sistematizam operações e cuidados de beneficiamento; e Carneiro *et al.* (2023) mostram que o método de extração interfere no rendimento e na composição. A comparação entre processos deve considerar eficiência, recursos disponíveis, viabilidade econômica e possibilidade de apropriação da tecnologia pelas produtoras.

A qualidade do óleo é formada ao longo do processo, na relação entre natureza, produção e valores sociais (Murdoch; Marsden; Banks, 2000), e depende da matriz e das condições de obtenção e armazenamento (Frankel, 2005; Gunstone, 2011). No pequi, matéria-prima, água, aquecimento, tempo, coagem, envase e conservação podem repercutir no produto

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

final (Ribeiro *et al.*, 2012; Carneiro *et al.*, 2023). No processo artesanal, o saber-fazer se materializa no reconhecimento do estado dos frutos e na condução da água, do fogo e do tempo por mudanças de textura, cor, aroma e consistência. Documentar esses critérios pode favorecer continuidade e valorização sem dissociá-los do contexto cultural e produtivo (Trichopoulou; Soukara; Vasilopoulou, 2007).

2.3. Matriz lipídica e indicadores de qualidade

A identidade química dos óleos vegetais é determinada principalmente por triacilgliceróis e ácidos graxos, mas a qualidade envolve também estabilidade oxidativa e constituintes minoritários. Gunstone (2011) destaca o perfil de ácidos graxos, enquanto Frankel (2005) e Choe e Min (2006) relacionam insaturação e suscetibilidade oxidativa. Para o pequi, Ribeiro *et al.* (2012), Almeida-Bezerra *et al.* (2022) e Carneiro *et al.* (2023) registram predominância dos ácidos oleico e palmítico, convergência que, entretanto, é insuficiente para estabelecer equivalência entre espécies, origens e métodos.

A fração insaponificável reúne terpenoides, triterpenos, fitoesteróis e carotenoides, estes associados à coloração e à resposta antioxidante de matrizes vegetais (Azevedo-Meleiro; Rodriguez-Amaya, 2004; Rodriguez-Amaya *et al.*, 2008; Sena *et al.*, 2010). Em *C. coriaceum*, a diversidade fitoquímica descrita por Almeida-Bezerra *et al.* (2022) e a influência das condições de extração sobre a recuperação desses constituintes (Carneiro *et al.*, 2023) reforçam seu interesse para a caracterização do óleo, sem permitir inferir eficácia ou superioridade.

A atividade antioxidante depende da atuação conjunta dos constituintes e do mecanismo avaliado. Rufino *et al.* (2010) registram combinações variadas de compostos bioativos em frutos brasileiros; Shahidi e Ambigaipalan (2015) destacam a ação combinada de antioxidantes; e Apak *et al.* (2013; 2016) mostram que os resultados variam com o método e a composição global da matriz. Assim, carotenoides totais e atividade antioxidante são indicadores complementares, mas não necessariamente proporcionais.

A avaliação inclui ainda aspectos microbiológicos e biológicos. A contagem de bolores e leveduras permite comparar a carga fúngica, mas sua interpretação sanitária depende da categoria do produto e de plano amostral adequado. O MTT estima a atividade metabólica de células expostas à amostra e constitui triagem citotoxicológica preliminar, condicionada pela linhagem, concentração, tempo e condições experimentais (Mosmann, 1983; Riss *et al.*, 2016). Para finalidade alimentar, aplicam-se a RDC nº 481/2021 (Anvisa, 2021) e, na interpretação microbiológica, a RDC nº 724/2022 (Anvisa, 2022a) e a IN nº 161/2022 (Anvisa, 2022b); no campo cosmético, a RDC nº 907/2024 (Anvisa, 2024b) disciplina os produtos acabados. Esses

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

indicadores caracterizam dimensões da matriz, mas não demonstram conformidade, segurança, eficácia ou aptidão para uso alimentar ou cosmético.

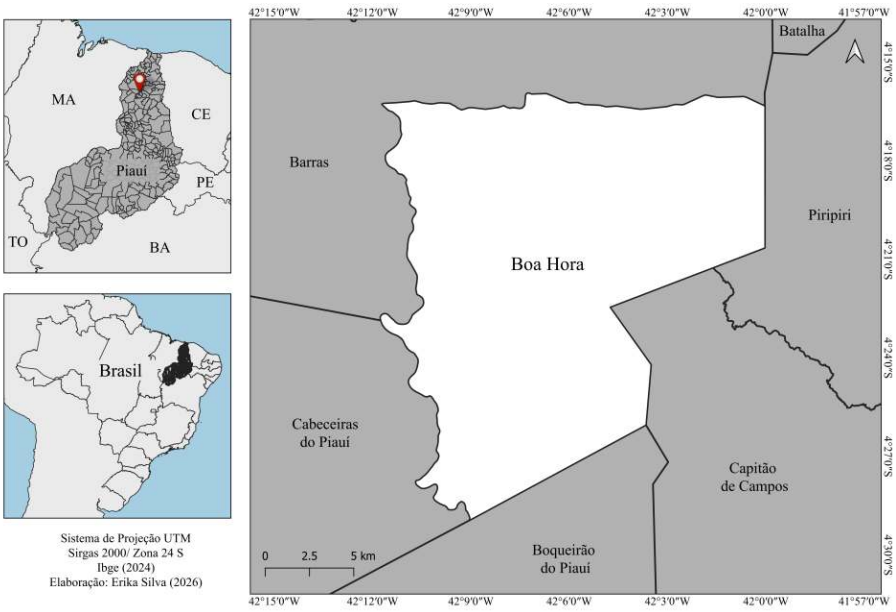
3. METODOLOGIA

3.1. Delineamento e área do estudo

A pesquisa, desenvolvida entre 2025 e 2026, foi delineada como estudo de caso de abordagem quali-quantitativa. O caso corresponde à produção artesanal de óleo de pequi conduzida por mulheres extrativistas em Boa Hora/PI, examinada por meio de entrevistas semiestruturadas, observação direta e integral de um processo produtivo, registros de campo e análises laboratoriais. Essas fontes foram articuladas de forma complementar, preservando-se a distinção entre as práticas relatadas, as operações diretamente observadas e os indicadores obtidos nas amostras analisadas (Creswell; Creswell, 2018; Flick, 2018; Yin, 2018).

A Figura 1 apresenta a localização do município de Boa Hora nos contextos estadual e nacional e sua delimitação territorial.

Figura 1. Localização e delimitação territorial do município de Boa Hora/PI nos contextos estadual e nacional



Fonte: IBGE (2024), Malha Municipal Digital. Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000; sistema de coordenadas geográficas.
Elaboração cartográfica: Erika Silva (2026).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Boa Hora localiza-se no norte do Piauí e possui pouco mais de 7 mil habitantes (IBGE, 2025). O município apresenta clima quente tropical, com período chuvoso concentrado em cerca de cinco a seis meses e estação seca no restante do ano, e vegetação marcada por transições entre Caatinga e Cerrado (Aguiar; Gomes, 2004). O recorte territorial foi definido pela ocorrência de *C. coriaceum*, pela presença de mulheres vinculadas à coleta, ao domínio do saber-fazer e à produção artesanal do óleo e pela continuidade dessa atividade no município.

A referência botânica da pesquisa foi estabelecida mediante coleta de material vegetativo e reprodutivo de *Caryocar coriaceum* Wittm. no território estudado. A exsicata foi depositada no Herbário Graziela Barroso, da Universidade Federal do Piauí, sob o registro TEPB 33650. Esse registro fundamenta o enquadramento taxonômico da espécie ocorrente na área de estudo e sua vinculação ao contexto produtivo investigado. Entretanto, não foi realizada autenticação botânica ou molecular individual de cada amostra de óleo, razão pela qual o registro em herbário deve ser compreendido como referência taxonômica territorial, e não como certificação isolada de cada produto analisado.

3.2. Participantes e investigação das práticas produtivas

As atividades de campo relacionadas às práticas produtivas ocorreram em dois períodos. Nos dias 28 de outubro e 6 e 7 de novembro de 2025, foram realizadas entrevistas individuais com 12 mulheres vinculadas ao extrativismo do pequi em Boa Hora. Entre 27 e 29 de março de 2026, acompanhou-se integralmente um processo artesanal de obtenção do óleo, com registros em diário de campo, fotografias, vídeos e instrumento técnico-operacional.

Foram incluídas mulheres com 18 anos ou mais, residentes no município e relacionadas à coleta, ao domínio ou à transmissão do saber-fazer ou à produção artesanal do óleo. O Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Boa Hora (STTR/BH) apoiou a aproximação inicial com as participantes; em seguida, a pesquisadora verificou individualmente os critérios de inclusão, apresentou o estudo e formalizou a adesão voluntária.

A seleção foi intencional e não probabilística; as indicações locais serviram apenas para localizar mulheres vinculadas à atividade, sem configurar amostragem em bola de neve. O grupo reuniu nove produtoras ativas, uma mulher que dominava o modo de fazer sem produzir naquele período e duas coletoras interessadas em aprender. Essa diferenciação foi preservada, atribuindo-se cada informação ao subconjunto correspondente; o *corpus* considerou critérios, disponibilidade e recorrência das informações, sem pretensão de representatividade estatística.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

O instrumento de coleta foi um formulário digital misto, elaborado no *Google Forms*, com 99 questões sobre perfil social, renda, aprendizagem, coleta, produção, armazenamento, comercialização, usos do óleo, percepção ambiental e possibilidades de qualificação. Neste artigo, utilizaram-se os blocos relativos às participantes, ao saber-fazer e ao processo produtivo. As entrevistas foram individuais, em ambiente reservado, com duração aproximada de 40 a 60 minutos.

A observação direta acompanhou o processo completo, do preparo da matéria-prima ao envase, registrando sequência operacional, utensílios, água, manejo do fogo, tempos, mudanças de cor, textura e consistência, separação da fração oleosa, apuração e coagem, conforme a lógica de observação contextual do estudo de caso (Yin, 2018). O diário de campo, articulado às entrevistas, fotografias e vídeos, registrou decisões, condições de execução, gestos, ritmos e critérios sensoriais pouco explicitados nos relatos, compondo o conjunto de evidências qualitativas da pesquisa (Minayo, 2014; Flick, 2018).

3.3. Amostras de óleo e recortes comparativos

O conjunto laboratorial reuniu oito amostras artesanais produzidas em Boa Hora e recebidas em março de 2025, referentes à safra 2024/2025, conforme declaração das fornecedoras. Entregues voluntariamente por oito produtoras em pequenas garrafas PET, sem rótulo ou identificação formal, foram declaradas como obtidas artesanalmente com lenha e registradas, no recebimento, por fornecedora e ordem de entrega. Adotou-se a codificação BH01–BH08; BH05 é apresentada como 5A no recorte comparativo com 5B e DB, harmonizando eventuais variações dos relatórios. Três fornecedoras foram posteriormente entrevistadas e cinco apenas cederam o óleo, de modo que os conjuntos amostral e qualitativo não coincidiram integralmente.

Após o recebimento, os óleos foram protegidos da luz, transferidos para frascos de vidro identificados e mantidos sob refrigeração até os ensaios. Perfil de ácidos graxos, fração insaponificável e resposta celular por MTT foram avaliados em uma etapa; carotenoides, atividade antioxidante e bolores e leveduras, em etapa posterior. O conjunto analítico foi concluído ao longo de aproximadamente 11 meses, intervalo considerado na interpretação.

No recorte de ácidos graxos, fração insaponificável e resposta celular, BH05 foi denominada 5A por ocupar posição intermediária no gradiente visual das oito amostras, do amarelo ao âmbar, sem representatividade estatística. A 5A foi fornecida pela produtora cujo processo foi acompanhado em março de 2026; a vinculação refere-se à produtora e ao saber-fazer, pois a amostra de 2025 e o óleo observado pertenciam a lotes distintos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A 5B foi obtida em laboratório com frutos da mesma unidade produtiva e origem territorial da 5A: o mesocarpo foi separado manualmente, desidratado a 40 °C por 24 horas e triturado até homogeneização. Aproximadamente 5,0 g do material seco foram submetidos a três ciclos de extração com 30 mL de hexano por ciclo, em banho ultrassônico por 10 minutos. Após remoção do solvente em evaporador rotativo, o óleo foi protegido da luz até as análises. 5A e 5B não correspondem ao mesmo lote nem configuram comparação pareada; o contraste foi exploratório entre dois regimes completos de obtenção.

A DB, adquirida no comércio, foi incorporada como referência externa. Segundo o fabricante, era óleo extravirgem obtido por prensagem mecânica a frio; serviu para ampliar o contraste entre condições de obtenção, sem constituir controle experimental, padrão normativo ou parâmetro de superioridade. Como os conjuntos variaram conforme finalidade analítica e disponibilidade de material, cada interpretação foi restrita aos dados e amostras correspondentes, conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Delineamento empírico e conjuntos utilizados nas análises do óleo de pequi

Eixo investigado	Conjunto analisado	Procedimento principal	Finalidade
Práticas produtivas	12 mulheres	Entrevistas semiestruturadas	Caracterizar inserção produtiva, aprendizagem, transmissão e saber-fazer
Processo artesanal	Um processo integralmente observado	Observação direta, diário de campo, fotografias, vídeos e registros técnico-operacionais	Compreender a sequência das operações e as decisões práticas
Perfil de ácidos graxos	5A, 5B e DB	Cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas	Caracterizar a matriz lipídica majoritária
Fração insaponificável	5A, 5B e DB	Saponificação, extração e CG-EM	Identificar classes de constituintes lipofílicos minoritários
Carotenoides totais	Oito artesanais e DB	Espectrofotometria UV-Vis	Estimar o teor global de pigmentos lipossolúveis
Atividade antioxidante	Oito artesanais e DB	Ensaio DPPH	Avaliar a resposta antioxidante das amostras
Bolores e leveduras	Oito artesanais e DB	Contagem em placas	Comparar a carga fúngica das amostras
Resposta celular *in vitro*	5A, 5B e DB	Ensaio MTT em fibroblastos L929	Realizar triagem citotoxicológica preliminar

Fonte: elaboração dos autores com base no delineamento da pesquisa (2026).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

3.4. Procedimentos analíticos

O perfil de ácidos graxos de 5A, 5B e DB foi determinado após conversão em ésteres metílicos — FAMEs —, conforme adaptação de Hartman e Lago (1973). Aproximadamente 100 mg de óleo foram saponificados em meio metanólico com KOH 0,5 mol L^{-1} e esterificados; os FAMEs foram extraídos com hexano, lavados, secos com sulfato de sódio anidro e concentrados. A análise por CG-EM utilizou comparação com bibliotecas NIST e Wiley e dados da literatura, com resultados expressos em percentual de área relativa.

A fração insaponificável das mesmas amostras foi obtida por saponificação de aproximadamente 100 mg de óleo com 5 mL de KOH etanólico 2 mol L^{-1}, sob refluxo por 30 minutos, conforme Almeida *et al.* (2020). Após extrações com hexano, a fase orgânica foi lavada, seca e concentrada; os constituintes foram analisados por CG-EM e identificados por bibliotecas espectrais e literatura, com resultados em área relativa, sem quantificação absoluta.

Os carotenoides totais foram determinados nas oito amostras artesanais e na DB por espectrofotometria UV-Vis, segundo Silva *et al.* (2022). Aproximadamente 0,5 g de óleo foram homogeneizados em 10 mL de acetona P.A.; a absorbância foi medida a 450 nm no SP 1102 UV-Vis (BEL Photonics), com curva-padrão de β-caroteno de 1 a 100 μg mL^{-1} (R^2 = 0,99). Os resultados, em μg de β-caroteno g^{-1} de óleo, derivaram de determinações em triplicata.

A atividade antioxidante foi avaliada no mesmo conjunto pelo radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH), conforme Kamari *et al.* (2025). Alíquotas de 100 μL dos extratos foram adicionadas a 2,9 mL de DPPH 0,1 mM e mantidas por 30 minutos ao abrigo da luz, à temperatura ambiente; a absorbância foi medida a 515 nm. Os resultados foram calculados por curva-padrão de Trolox de 25 a 500 μM (R^2 = 0,99), expressos em μmol ET 100 g^{-1} e obtidos em triplicata.

Bolores e leveduras foram quantificados nas oito amostras artesanais e na DB por cultivo em placas, segundo Silva *et al.* (2017), com resultados em UFC/g. A avaliação restringiu-se a esse grupo microbiano, ao método e ao momento do ensaio, sem atribuição de conformidade sanitária ou regulatória.

A resposta celular de 5A, 5B e DB foi avaliada em fibroblastos murinos L929 pelo MTT (Mosmann, 1983). As células foram semeadas em placas de 96 poços a 5 × 10^4 células/poço e mantidas 24 horas para adesão; após 69 horas de exposição, adicionou-se MTT a 5 mg mL^{-1} por três horas. O formazan foi solubilizado em DMSO e a absorbância medida a 550 nm; DMSO 0,1% e doxorrubicina foram controles negativo e positivo. A viabilidade foi expressa em relação ao controle negativo e interpretada como resposta preliminar, restrita à linhagem e às condições experimentais (ISO 10993-5, 2009; Riss *et al.*, 2016).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

3.5. Tratamento e integração dos dados

As respostas fechadas foram organizadas por frequências absolutas e relativas, considerando o conjunto correspondente a cada questão: 12 participantes, dez mulheres que dominavam o saber-fazer ou nove produtoras ativas. Para idade, foram calculadas média e amplitude; os valores de renda foram convertidos em múltiplos do salário-mínimo vigente em 2025.

As respostas abertas, o diário de campo e os registros fotográficos e audiovisuais foram examinados por análise temática, com identificação de recorrências, singularidades e contrastes. Os dados da observação direta foram ordenados conforme a sequência do processo e sistematizados em fases, macroetapas e operações, mantendo-se a distinção entre práticas declaradas nas entrevistas e ações efetivamente observadas (Minayo, 2014; Flick, 2018).

Os resultados laboratoriais foram analisados de forma descritiva e comparativa, respeitando os conjuntos amostrais, os métodos e as unidades de cada ensaio. Nas análises realizadas em triplicata, utilizaram-se as médias registradas nos relatórios; as faixas apresentadas nos resultados correspondem à variação entre as médias das amostras, e não à dispersão entre replicatas. As comparações ficaram restritas às amostras submetidas ao mesmo procedimento.

A integração articulou as práticas relatadas pelas participantes, as condições registradas no processo observado e os indicadores laboratoriais, examinando convergências, complementaridades e divergências. A relação entre a amostra 5A e a produtora acompanhada permitiu aproximar campo e laboratório, sem estabelecer causalidade entre uma operação e determinado resultado, pois a amostra analisada e o processo observado pertenciam a lotes distintos (Tashakkori; Teddlie, 2010; Creswell; Creswell, 2018; Flick, 2018).

3.6. Procedimentos éticos

Os procedimentos envolvendo participantes foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí, conforme Parecer nº 7.851.361, CAAE nº 91266025.4.0000.5214, aprovado em 22 de setembro de 2025. Todas as participantes receberam informações sobre objetivos, procedimentos, riscos, benefícios e formas de utilização dos dados e formalizaram sua participação mediante Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; autorizações específicas foram obtidas para registros de imagem e voz, quando aplicáveis.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Os dados foram tratados de modo a preservar a identidade das participantes e evitar a exposição de informações sensíveis relacionadas à renda, às condições sanitárias, à comercialização e às áreas de coleta. Os registros foram codificados, e os resultados foram apresentados de forma agregada ou mediante siglas. As atividades relacionadas ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado foram registradas no SisGen sob o nº A00F549.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Mulheres, inserção produtiva e transmissão do saber-fazer

As 12 participantes (100,0%) apresentavam diferentes formas de inserção na cadeia artesanal do pequi. Nove (75,0%) produziam óleo no período da pesquisa, uma (8,3%) dominava o modo de fazer, mas havia interrompido temporariamente a atividade, e duas (16,7%) atuavam na coleta dos frutos e manifestaram interesse em aprender a extração. As informações sobre produção efetiva referem-se, portanto, às nove produtoras ativas (75,0%); as análises sobre aprendizagem e transmissão consideram as dez mulheres que detinham o saber-fazer (83,3% das participantes); e as duas coletoras (16,7%) permanecem no *corpus* geral e nas questões relacionadas à coleta e ao interesse em aprendizagem.

Essa composição evidencia que o vínculo das mulheres com a atividade não se limita à produção de óleo em uma safra. Ele também envolve coleta, conhecimento acumulado, interrupção temporária da produção e possibilidade de aprendizagem. O acesso ao fruto não corresponde, necessariamente, ao domínio de seu beneficiamento ou à capacidade de obter renda com a transformação, como discutem Ribot e Peluso (2003) e Ingram (2014).

A idade das participantes variou de 33 a 74 anos, com média de 47,8 anos. Seis (50,0%) possuíam ensino fundamental incompleto, quatro (33,3%) haviam concluído o ensino médio, uma (8,3%) concluiu o ensino fundamental e uma (8,3%) declarou não ser alfabetizada. Quanto à renda familiar, 11 participantes (91,7%) informaram valores entre um e dois salários-mínimos vigentes em 2025, e a média dos valores declarados correspondeu a 1,58 salários-mínimos. O salário-mínimo nacional vigente em 2025 era de R$ 1.518,00 (Brasil, 2024). Esses dados situam a produção do óleo em arranjos familiares cuja renda declarada se concentrou nessa faixa, sem adotar classificação socioeconômica adicional não definida pelo estudo. A Tabela 1 sintetiza o perfil social, a inserção produtiva e a transmissão do saber-fazer no conjunto investigado.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tabela 1. Síntese do perfil social, da inserção produtiva e da transmissão do saber-fazer

Dimensão	Indicador	Resultado
Inserção produtiva	Participantes entrevistadas	12 (100,0%)
Inserção produtiva	Produtoras ativas	9 (75,0%)
Inserção produtiva	Detentora do saber-fazer sem produção no período	1 (8,3%)
Inserção produtiva	Coletoras interessadas em aprender a extração	2 (16,7%)
Perfil social	Faixa etária	33–74 anos
Perfil social	Idade média	47,8 anos
Perfil social	Ensino fundamental incompleto	6 (50,0%)
Perfil social	Ensino médio completo	4 (33,3%)
Perfil social	Ensino fundamental completo	1 (8,3%)
Perfil social	Não alfabetizada	1 (8,3%)
Perfil social	Renda familiar entre um e dois salários-mínimos	11 (91,7%)
Perfil social	Renda familiar média	1,58 salários-mínimos
Saber-fazer	Mulheres que dominavam a técnica	10 (83,3%)
Aprendizagem	Aprenderam com a mãe	8 (80,0% de n = 10)
Aprendizagem	Aprendeu com familiar ou pessoa da comunidade	1 (10,0% de n = 10)
Aprendizagem	Não informou a origem da aprendizagem	1 (10,0% de n = 10)
Transmissão	Ensinaram a técnica a filhas ou pessoas próximas	4 (40,0% de n = 10)

Fonte: elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa de campo (2025).
Nota: para a renda, adotou-se o salário-mínimo nacional de R$ 1.518,00, vigente em 2025. Os percentuais referentes à inserção produtiva e ao perfil social foram calculados sobre n = 12; para aprendizagem e transmissão do saber-fazer, o denominador corresponde às dez mulheres que dominavam a técnica (n = 10).

A escolarização formal não expressa a amplitude do conhecimento produtivo mobilizado pelas participantes, construído pela experiência e pela transmissão social (Toledo; Barrera-Bassols, 2008; Berkes, 2012). Entre as dez mulheres que dominavam o modo de fazer, oito

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

(80,0%) aprenderam com a mãe, uma (10,0%) com outro familiar ou pessoa da comunidade e uma (10,0%) não informou a origem da aprendizagem. Os relatos situaram a aprendizagem na convivência, observação e participação progressiva, reforçando a centralidade materna e o caráter familiar da continuidade técnica; sua conversão em oportunidades também depende de condições materiais e institucionais (Sen, 2000).

A transmissão do saber-fazer apresentou menor alcance: quatro das dez detentoras da técnica (40,0%) relataram tê-la ensinado a filhas ou pessoas próximas. Embora as duas coletoras (16,7% do *corpus*) tenham demonstrado interesse em aprender, a diferença entre a aprendizagem predominantemente materna e a menor transmissão atual indica renovação intergeracional ainda parcial. A continuidade desses conhecimentos depende da possibilidade de acompanhar o processo, da disponibilidade dos frutos e das condições concretas de realização do trabalho (Toledo; Barrera-Bassols, 2008; Berkes, 2012).

Essa dinâmica confirma o caráter adaptativo dos conhecimentos tradicionais discutido por Berkes (2012). Quando a produção exige trabalho intenso, oferece retorno reduzido e permanece apoiada em infraestrutura limitada, a transmissão deixa de depender apenas da disposição familiar. Magry *et al.* (2022) observam que a participação feminina nas etapas iniciais das cadeias florestais nem sempre se converte em informação, valor e poder de decisão, enquanto Montanari, Handaine e Id Bourrous (2023) mostram que a valorização comercial de óleos tradicionais não assegura benefícios proporcionais às produtoras.

Em conjunto, os resultados indicam que a continuidade da prática depende da articulação entre domínio técnico, exercício sazonal da produção e oportunidades de aprendizagem, sustentada pela disponibilidade de matéria-prima, por condições adequadas de trabalho e por retorno econômico.

4.2. Práticas produtivas, intensidade do trabalho e pontos de qualificação

A comparação entre as entrevistas e o processo acompanhado revelou uma sequência de operações mais extensa e articulada do que aquela inicialmente expressa nos relatos. As participantes tendiam a reunir diferentes ações em descrições mais abrangentes, enquanto a observação tornou visíveis gestos, intervalos, transformações da matéria-prima e critérios sensoriais empregados na condução do processo. Essa diferença decorre do caráter experiencial do saber-fazer, parcialmente incorporado à prática e nem sempre verbalizado em detalhes (Toledo; Barrera-Bassols, 2008; Berkes, 2012).

O lote acompanhado reuniu 34,4 kg de frutos inteiros, correspondentes a 309 unidades. Seis frutos foram descartados por sinais de deterioração, restando 303 para o processamento,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

dos quais foram obtidos 7,60 kg de mesocarpo e 510 mL de óleo. O rendimento correspondeu a aproximadamente 14,8 mL de óleo por quilograma de frutos inteiros, equivalente a 1,5% v/m. Esse resultado refere-se ao processo observado, realizado ao final da safra, e não constitui rendimento médio da produção local.

Do batimento inicial, às 10h57, à filtragem e ao envase, às 19h16, transcorreram aproximadamente 8 h 20 min, sem incluir coleta e preparo da lenha, obtenção e triagem dos frutos e rolamento; portanto, o tempo total de trabalho foi superior. Mattos *et al.* (2021) relacionam a viabilidade do beneficiamento à disponibilidade dos frutos, rendimento e consumo de recursos e trabalho, enquanto Carneiro *et al.* (2023) mostram que métodos mais eficientes podem exigir infraestrutura pouco acessível às produtoras.

Na pré-produção, o rolamento compreendeu o corte manual dos frutos e a retirada do mesocarpo. Em seguida, a massa recebeu a primeira adição de água e foi submetida ao batimento inicial ainda fora do fogo. Essa operação preparou o material para o regime térmico e se distingue do batimento continuado realizado posteriormente sob aquecimento.

A Fase Térmica I iniciou-se quando o recipiente foi colocado sobre a fogueira a lenha. Em meio aquoso, o processamento reuniu cozimento, adições sucessivas de água e batimento continuado sob aquecimento. A produtora ajustou água, intensidade do fogo e movimentação da massa a partir de mudanças de cor, textura e viscosidade, da formação de espuma e nata e da presença visível de uma fração oleosa sobrenadante.

A retirada manual da fração oleosa sobrenadante encerrou a Fase Térmica I e marcou a passagem para a Fase Térmica II. O óleo separado foi transferido para outro recipiente e submetido à apuração, com menor presença de água e exposição mais direta ao calor. As dez mulheres que dominavam o saber-fazer (100,0% desse grupo) relataram o uso de lenha na Fase Térmica I. Para a apuração, foram mencionadas a manutenção da mesma fogueira a lenha utilizada anteriormente, o fogão a gás e o fogão a lenha. Como tempos e temperaturas não foram registrados nas demais produções, os resultados laboratoriais não podem ser atribuídos a uma fonte de calor ou operação isolada.

A observação evidenciou atividades pouco detalhadas nas entrevistas, principalmente a obtenção, o transporte e o preparo da lenha, a organização do ambiente e a manutenção do fogo. Essas operações ampliam o esforço físico e o tempo empregado na produção. No espaço doméstico, a feitura do óleo também se sobrepõe às atividades de cuidado e a outras responsabilidades cotidianas, contribuindo para que parte do trabalho permaneça pouco visível.

As respostas sobre higienização foram heterogêneas e não permitiram estabelecer um procedimento comum para o conjunto, nem distinguir com segurança se as informações se

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

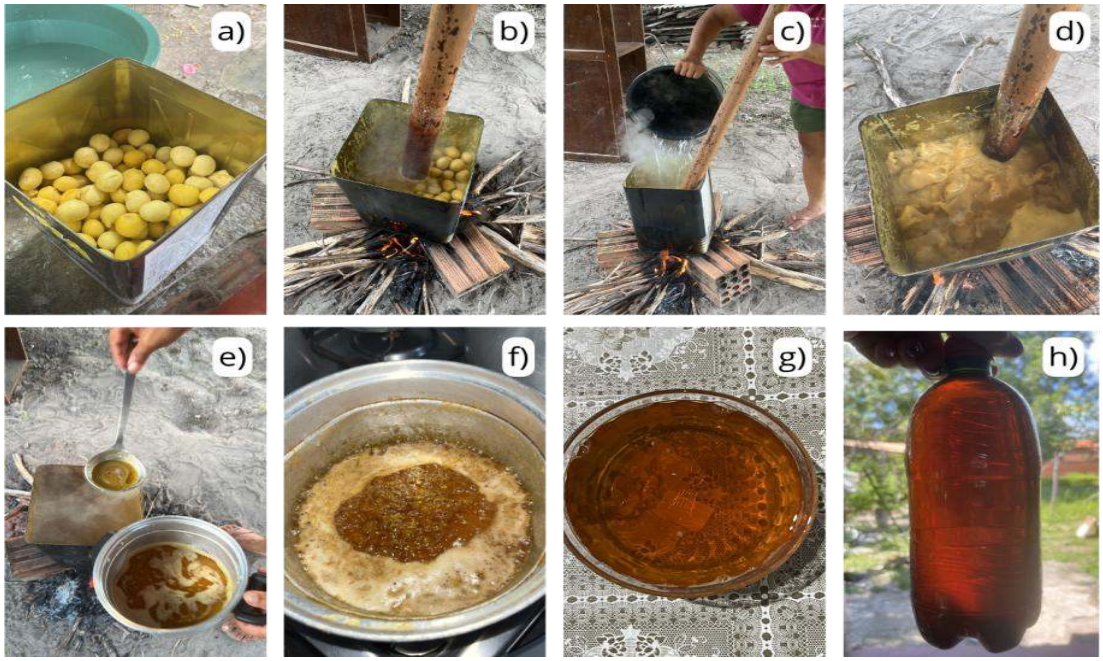
referiam aos frutos inteiros, aos mesocarpos, aos utensílios ou aos recipientes destinados ao envase. Seis das 12 mulheres mencionaram o uso de latas reutilizadas de 18 L, originalmente destinadas a tinta, no batimento e na cocção. Segundo os relatos, o formato alto e relativamente estreito favorecia o batimento manual. No processo acompanhado, foi utilizado recipiente metálico de aproximadamente 18 L, com medidas iguais às das latas de tinta de 18 L, originalmente destinado a adesivo. Mattos *et al.* (2021) registraram o emprego de latas de tinta e outros recipientes reaproveitados em experiências de beneficiamento do pequi, demonstrando que essa prática não se restringe ao caso investigado.

A reutilização dessas latas constitui um ponto material de qualificação, pois os recipientes não foram fabricados para contato com alimentos e possuem histórico de acondicionamento de produtos químicos. O aquecimento pode favorecer a migração de substâncias provenientes de resíduos, revestimentos ou da degradação do material, conforme a temperatura, o tempo de contato e as características da matriz processada (Muncke *et al.*, 2020; Lestido-Cardama *et al.*, 2022; Anvisa, 2024a). Como não foram realizados ensaios de migração, não se pode afirmar que tenha ocorrido contaminação do óleo. A substituição por recipientes de uso alimentar, resistentes ao aquecimento e com dimensões compatíveis com o batimento, constitui uma possibilidade de qualificação das condições materiais sem alterar os critérios sensoriais que orientam o processo.

A Figura 2 documenta a materialidade da produção, incluindo o recipiente, o manejo da água e do fogo, a transformação da massa, a separação da fração oleosa, a apuração e a finalização.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 2. Registros fotográficos do processo artesanal de obtenção do óleo de pequi em Boa Hora, Piauí

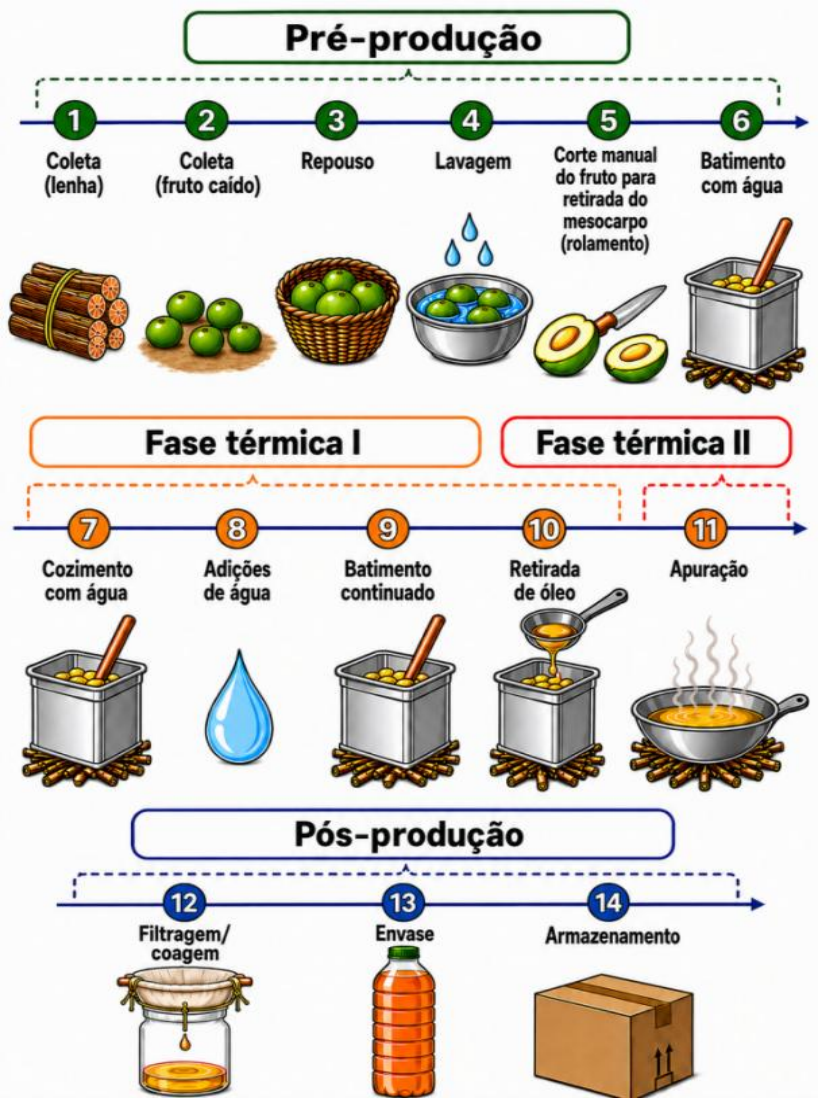


Fonte: acervo dos autores (2026).
Nota: a) mesocarpos acondicionados no recipiente utilizado para o processamento; b) batimento durante a Fase Térmica I; c) adição de água; d) transformação da massa sob aquecimento; e) retirada da fração oleosa; f) apuração na Fase Térmica II; g) óleo após a filtragem; h) acondicionamento final.

A articulação entre entrevistas, observação direta, diário de campo e registros fotográficos permitiu sistematizar o processo em 14 macroetapas técnico-operacionais, agrupadas em quatro fases analíticas. Essa sistematização é apresentada na Figura 3.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 3. Sistematização das 14 macroetapas técnico-operacionais da produção artesanal do óleo de pequi em quatro fases analíticas



Fonte: elaboração dos autores com base nas entrevistas, na observação direta, no diário de campo e nos registros fotográficos da pesquisa (2025–2026), com apoio do ChatGPT (OpenAI) na composição ilustrativa.
Nota: Repouso e lavagem representam práticas declaradas e variáveis entre as participantes, não realizadas no processo diretamente acompanhado.

A pré-produção abrange as macroetapas 1 a 6; a Fase Térmica I, as macroetapas 7 a 10; a Fase Térmica II, a macroetapa 11; e a pós-produção, as macroetapas 12 a 14. Repouso e lavagem foram mantidos por integrarem os modos declarados, embora tenham variado entre as participantes e não tenham sido registrados no processo acompanhado. Na pré-produção, o

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

batimento inicial com água ocorre fora do fogo, após o rolamento e a retirada do mesocarpo. Na Fase Térmica I, a movimentação da massa prossegue sob aquecimento e é acompanhada por adições sucessivas de água. As duas operações ocupam posições distintas: a primeira prepara a massa, enquanto a segunda integra a extração da fração oleosa em meio aquoso.

Carrazza e D'Ávila (2010), Drumond *et al.* (2013) e Mattos *et al.* (2021) descrevem a obtenção artesanal do óleo por operações sucessivas de preparo, extração e finalização. Em Boa Hora, a sistematização ampliou a resolução desse percurso ao individualizar a coleta e o preparo da lenha, o batimento inicial fora do fogo, as adições sucessivas de água, o batimento continuado sob aquecimento, a retirada manual da fração oleosa e o armazenamento. As 14 macroetapas não constituem protocolo universal, mas uma leitura técnico-operacional do caso investigado, útil para tornar visíveis o trabalho feminino, os critérios sensoriais e os pontos de qualificação compatíveis com o modo de fazer artesanal.

4.3. Composição química e indicadores de qualidade

Na comparação entre 5A (artesanal), 5B (extração laboratorial) e DB (referência externa obtida por prensagem mecânica a frio), os ácidos oleico e palmítico constituíram a fração majoritária. O ácido oleico variou de 56,82% a 64,58% e o palmítico, de 30,53% a 36,86% da área relativa; na 5A, corresponderam a 61,41% e 34,74%, respectivamente.

Essa predominância é compatível com o perfil descrito para óleos do gênero *Caryocar*. Ribeiro *et al.* (2012), Almeida-Bezerra *et al.* (2022) e Carneiro *et al.* (2023) registram o predomínio dos ácidos oleico e palmítico em óleos de pequi, enquanto Gunstone (2011) destaca o perfil de ácidos graxos como componente central da caracterização de matrizes oleosas. A convergência observada entre 5A, 5B e DB indica similaridade do padrão majoritário nas condições examinadas, sem estabelecer equivalência química integral nem permitir inferir estabilidade oxidativa.

A fração insaponificável diferenciou mais claramente as três amostras. Foram identificados terpenoides, triterpenos, fitoesteróis e derivados esterólicos, incluindo farnesol, fitol, esqualeno, estigmasterol, β-sitosterol e lanosterol. Na 5A, destacaram-se farnesol, estigmasterol, lanosterol e esqualeno; na 5B, estigmasterol derivatizado e fitol; e, na DB, maior diversidade de fitoesteróis, incluindo β-sitosterol. A recorrência dessas classes indica convergência parcial, enquanto as diferenças de áreas relativas evidenciam maior variabilidade entre os regimes de obtenção. Almeida-Bezerra *et al.* (2022) registram ampla diversidade fitoquímica em *Caryocar coriaceum*, e Carneiro *et al.* (2023) mostram influência das condições de extração na recuperação de constituintes. Como se trata de áreas cromatográficas relativas,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

a interpretação é comparativa, sem quantificação absoluta, eficácia funcional ou superioridade entre amostras.

Entre as oito amostras artesanais, os carotenoides totais variaram de 240,91 a 2.488,95 µg β-caroteno g^{-1}, evidenciando ampla variação nos teores de pigmentos lipossolúveis. A BH05 (5A) apresentou o maior valor do conjunto artesanal, equivalente a aproximadamente 83,5% do teor registrado na DB, de 2.979,40 µg β-caroteno g^{-1}. A magnitude dessa variação é especialmente relevante porque as amostras artesanais procediam do mesmo território e foram declaradas como obtidas com uso de lenha, mas não foram produzidas sob condições operacionais controladas. Assim, o resultado evidencia heterogeneidade entre os óleos sem permitir atribuí-la isoladamente ao aquecimento, ao tempo de processamento ou a qualquer outra etapa específica.

A atividade antioxidante apresentou comportamento distinto. Entre as amostras artesanais, os valores permaneceram em faixa mais estreita, de 411,72 a 511,57 µmol ET 100 g^{-1}, enquanto a DB alcançou 1.695,15 µmol ET 100 g^{-1}. A amostra artesanal com maior teor de carotenoides não apresentou a maior atividade antioxidante: a BH05 (5A) registrou 2.488,95 µg β-caroteno g^{-1} e atividade antioxidante de 441,95 µmol ET 100 g^{-1}, enquanto BH03, com 1.017,86 µg β-caroteno g^{-1}, alcançou 511,57 µmol ET 100 g^{-1}. Os resultados indicam, no conjunto analisado, que as duas variáveis não apresentaram relação linear. Rufino *et al.* (2010) mostram que a atividade antioxidante de matrizes vegetais resulta da atuação conjunta de diferentes constituintes, e Apak *et al.* (2013; 2016) ressaltam que a resposta obtida depende do mecanismo químico avaliado pelo ensaio. Os carotenoides constituem, portanto, uma dimensão relevante da fração bioativa, mas não explicam isoladamente a resposta ao DPPH.

A contagem de bolores e leveduras também revelou heterogeneidade entre as oito amostras artesanais e a DB. Nas condições do ensaio, BH05 (5A) e BH07 não apresentaram crescimento detectável; três amostras artesanais registraram contagens entre 2,5 × 10^2 e 3,0 × 10^2 UFC/g, e outras três apresentaram valores iguais ou superiores a 1,1 × 10^3 UFC/g, alcançando 2,9 × 10^3 UFC/g. A DB apresentou 1,0 × 10^2 UFC/g. Esses resultados mostram diferenças entre os materiais analisados e justificam atenção às condições de processamento e conservação, sobretudo à presença de água residual, à manipulação, à coagem, ao envase e ao armazenamento. Entretanto, o ensaio examinou apenas bolores e leveduras e não foi estruturado como avaliação de conformidade sanitária; por essa razão, as contagens não permitem classificar isoladamente a segurança microbiológica dos óleos.

No ensaio MTT com células L929, 5A, 5B e DB apresentaram comportamentos distintos ao longo das concentrações testadas. A 5B exibiu resposta mais estável, enquanto 5A e DB

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

apresentaram oscilações e ausência de padrão dose–resposta progressivo. O resultado é relevante precisamente porque impede uma leitura simplificada baseada na origem ou no método de obtenção: nas condições experimentais empregadas, não se estabeleceu uma relação linear entre aumento da concentração e redução da viabilidade celular. Riss *et al.* (2016) destacam que ensaios de viabilidade são sensíveis às condições experimentais, enquanto a ISO 10993-5 (2009) delimita sua aplicação como avaliação *in vitro*. Neste estudo, o MTT constitui uma triagem celular preliminar, restrita à linhagem L929, às concentrações e ao período de exposição adotados, sem permitir inferir segurança dermatológica, ausência de citotoxicidade em outras condições ou aptidão de uso.

A Tabela 2 sintetiza esses resultados, preservando o alcance específico de cada conjunto analítico.

Tabela 2. Síntese dos indicadores químicos, funcionais, microbiológicos e celulares do óleo de pequi

Indicador	Conjunto analisado	Resultado principal	Alcance interpretativo
Perfil de ácidos graxos	5A, 5B e DB	Predominância dos ácidos oleico e palmítico nas três condições	Convergência da composição majoritária, sem equivalência química integral
Fração insaponificável	5A, 5B e DB	Terpenoides, triterpenos e fitoesteróis com distribuição relativa variável	Diferenciação da fração minoritária; análise comparativa sem quantificação absoluta
Carotenoides totais	Oito artesanais e DB	Artesanais: 240,91–2.488,95 µg β-caroteno g^{-1}; BH05 (5A): 2.488,95; DB: 2.979,40 µg β-caroteno g^{-1}	Ampla variação dos pigmentos lipossolúveis entre as amostras
Atividade antioxidante	Oito artesanais e DB	Artesanais: 411,72–511,57 µmol ET 100 g^{-1}; DB: 1.695,15 µmol ET 100 g^{-1}	Menor amplitude entre as artesanais e ausência de relação linear com carotenoides

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Indicador	Conjunto analisado	Resultado principal	Alcance interpretativo
Bolores e leveduras	Oito artesanais e DB	BH05 (5A) e BH07 sem crescimento nas condições do ensaio; demais artesanais: 2,5 × 10²–2,9 × 10³ UFC/g; DB: 1,0 × 10² UFC/g	Heterogeneidade entre os materiais; ensaio insuficiente para declarar conformidade sanitária
Resposta celular *in vitro*	5A, 5B e DB	Respostas distintas, sem padrão dose–resposta progressivo consistente	Triagem preliminar restrita ao MTT, à linhagem L929 e às condições experimentais

Fonte: elaboração dos autores com base nos relatórios laboratoriais (2025–2026).
Nota: os conjuntos amostrais variaram conforme o ensaio; os resultados não devem ser extrapolados para todas as amostras ou utilizados como certificação de qualidade e segurança.

4.4. Síntese integrada, limites e recomendações

A leitura integrada sustenta a hipótese de que a qualidade do óleo artesanal resulta da interação entre matéria-prima, saber-fazer, processamento e conservação, e não de um atributo isolado. A convergência oleico-palmítica entre 5A, 5B e DB coexistiu com maior variabilidade na fração insaponificável e nos indicadores funcionais, microbiológicos e celulares. A 5A apresentou o maior teor de carotenoides entre as artesanais e ausência de crescimento detectável de bolores e leveduras, mas não a maior atividade antioxidante. Assim, critérios sensoriais e indicadores laboratoriais acessam dimensões complementares, sem hierarquia entre conhecimento experiencial e caracterização analítica (Toledo; Barrera-Bassols, 2008; Berkes, 2012).

O delineamento limita a interpretação: apenas um processo foi acompanhado integralmente, depois da obtenção da 5A; três das oito fornecedoras integraram posteriormente o *corpus* de entrevistas; e os conjuntos laboratoriais variaram conforme o ensaio. 5A e 5B compartilham unidade produtiva e origem territorial, mas pertencem a lotes e regimes distintos, e o fluxo analítico durou aproximadamente 11 meses. Assim, os contrastes são descritivos, sem atribuição causal a operações específicas ou generalização para toda a produção artesanal de Boa Hora.

Dentro desses limites, a sistematização das 14 macroetapas pode apoiar a qualificação participativa mediante registros simples de matéria-prima, água utilizada, duração das fases térmicas, condições de aquecimento, momento de retirada da fração oleosa, rendimento, coagem, envase e armazenamento (Fellows, 2017). A substituição das latas reutilizadas de tinta por recipientes adequados ao contato com alimentos constitui a prioridade material mais

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

imediata, sem alterar os marcadores sensoriais que orientam o modo de fazer. Para futuras avaliações voltadas a finalidades alimentares ou cosméticas, serão necessários novos lotes e ensaios específicos de identidade, estabilidade, qualidade microbiológica e segurança, definidos segundo o enquadramento regulatório pertinente. Essas implicações ampliam a qualificação do óleo sem transformar os indicadores atuais em certificação de aptidão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em Boa Hora, a produção artesanal do óleo de pequi articula trabalho feminino, saber-fazer e condições materiais. Das 12 participantes, nove (75,0%) produziam óleo, uma (8,3%) dominava a técnica sem produzir no período e duas (16,7%) coletavam frutos e desejavam aprender. Entre as dez detentoras do saber-fazer, oito (80,0%) aprenderam com a mãe e quatro (40,0%) já o transmitiram. A concentração da renda familiar entre um e dois salários-mínimos e a transmissão intergeracional ainda parcial indicam que a continuidade depende de condições econômicas, materiais e institucionais.

A observação integral do processo permitiu explicitar operações pouco visíveis nos relatos e sistematizá-las em 14 macroetapas distribuídas entre pré-produção, Fase Térmica I, Fase Térmica II e pós-produção. A inclusão da coleta da lenha e a distinção entre batimento inicial com água, batimento continuado sob aquecimento, retirada da fração oleosa e apuração evidenciam a densidade técnica e a intensidade do trabalho. Essa sistematização corresponde ao caso investigado e não constitui protocolo universal.

Os indicadores laboratoriais evidenciaram convergência do perfil oleico-palmítico e maior variabilidade nos constituintes minoritários e nos demais parâmetros analisados, sem relação linear entre carotenoides e atividade antioxidante e sem padrão dose–resposta progressivo consistente no MTT. Em conjunto, os achados reforçam que a qualidade resulta da interação entre matéria-prima, saber-fazer, processamento e conservação. A qualificação do processo deve priorizar recipientes adequados ao contato com alimentos, registro de variáveis operacionais e cuidados de coagem, envase e armazenamento; qualquer avaliação de aptidão alimentar ou cosmética dependerá de ensaios e requisitos específicos adicionais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às mulheres vinculadas à produção artesanal do pequi em Boa Hora, Piauí, pela confiança e pelo compartilhamento de seus conhecimentos; ao Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Boa Hora, pelo apoio à aproximação com as

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

participantes; e à Universidade Federal do Piauí, especialmente às equipes do LAGO, LAPROFA, NUEPPA e LAPGENIC, pelo apoio institucional, técnico e laboratorial à pesquisa.

DECLARAÇÕES

Aprovação ética e consentimento: a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí, conforme Parecer nº 7.851.361 e CAAE nº 91266025.4.0000.5214, aprovado em 22 de setembro de 2025. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e, quando aplicável, a autorização de uso de imagem e voz.

SisGen: as atividades relacionadas ao acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado foram cadastradas no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado sob o nº A00F549.

Financiamento: a pesquisa não recebeu financiamento externo específico. A Universidade Federal do Piauí forneceu apoio institucional, logístico e infraestrutura laboratorial.

Conflito de interesses: os autores declaram não possuir conflitos de interesse financeiros ou não financeiros relacionados ao artigo.

Disponibilidade dos dados: os dados agregados poderão ser disponibilizados pela autora correspondente mediante solicitação razoável. Registros detalhados não são públicos em razão da confidencialidade e do risco de identificação das participantes.

Uso de inteligência artificial: o ChatGPT (OpenAI) foi utilizado como apoio à revisão linguística e editorial do manuscrito e à composição ilustrativa da Figura 3, sempre sob orientação, correção e validação técnico-científica dos autores. A ferramenta não participou da produção dos dados, das análises laboratoriais nem da seleção autônoma das referências.

Comunicação anterior e ineditismo: resultados preliminares desta pesquisa foram divulgados no resumo expandido “Interfaces entre saber-fazer feminino e caracterização laboratorial do óleo artesanal de pequi (*Caryocar coriaceum*) no norte do Piauí”, publicado nos Anais do IV CONASUST. A sobreposição restringe-se à origem de parte do *corpus* e a dados preliminares: 12 participantes, um processo observado e parte dos indicadores de oito amostras artesanais. Este artigo reformula o delineamento, distingue os conjuntos por ensaio, incorpora a comparação 5A–5B–DB, a fração insaponificável e análises microbiológica e celular aprofundadas, amplia a análise social e sistematiza o processo em 14 macroetapas e quatro fases. Tabelas, Figura 3 e redação foram reconstruídas; o manuscrito não foi publicado nem está em avaliação por outro periódico.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA — ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada — RDC nº 481, de 15 de março de 2021**. Dispõe sobre os requisitos sanitários para óleos e gorduras vegetais. Brasília, DF: Anvisa, 2021. Disponível em: https://anvisalegis.datalegis.net/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&cod_menu=9431&cod_modulo=310&link=S&numeroAto=00000481&orgao=RDC%2FDC%2FANVISA%2FMS&seqAto=000&tipo=RDC&valorAno=2021. Acesso em: 7 ago. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA — ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada — RDC nº 724, de 1º de julho de 2022**. Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: Anvisa, 2022a. Disponível em: https://anvisalegis.datalegis.net/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&cod_menu=8542&cod_modulo=310&link=S&numeroAto=00000724&orgao=RDC%2FDC%2FANVISA%2FMS&seqAto=002&tipo=RDC&valorAno=2022. Acesso em: 7 ago. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA — ANVISA. **Instrução Normativa — IN nº 161, de 1º de julho de 2022**. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília, DF: Anvisa, 2022b. Disponível em: https://anvisalegis.datalegis.net/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&codTipo=&cod_menu=1696&cod_modulo=134&desItem=&desItemFim=&numeroAto=00000161&orgao=ANVISA%2FMS&pesquisa=true&seqAto=000&tipo=INM&valorAno=2022. Acesso em: 7 ago. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA — ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada — RDC nº 854, de 4 de abril de 2024**. Dispõe sobre os requisitos sanitários aplicáveis às embalagens, revestimentos, utensílios, tampas e equipamentos metálicos destinados a entrar em contato com alimentos. Brasília, DF: Anvisa, 2024a. Disponível em: https://anvisalegis.datalegis.net/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&codTipo=&cod_menu=1696&cod_modulo=134&desItem=&desItemFim=&numeroAto=00000854&orgao=RDC%2FDC%2FANVISA%2FMS&pesquisa=true&seqAto=000&tipo=RDC&valorAno=2024. Acesso em: 7 ago. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA — ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada — RDC nº 907, de 19 de setembro de 2024**. Dispõe sobre a definição, a classificação, os requisitos técnicos para rotulagem e embalagem, os parâmetros para controle microbiológico, bem como os requisitos técnicos e procedimentos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Brasília, DF: Anvisa, 2024b. Disponível em: https://anvisalegis.datalegis.net/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&codTipo=&cod_menu=9434&cod_modulo=310&desItem=&desItemFim=&numeroAto=00000907&orgao=RDC%2FDC%2FANVISA%2FMS&pesquisa=true&seqAto=000&tipo=RDC&valorAno=2024. Acesso em: 7 ago. 2026.

AGUIAR, R. B. de; GOMES, J. R. de C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: estado do Piauí: diagnóstico do município de Boa Hora**. Fortaleza: CPRM, 2004. 8 p. 1 mapa. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/items/3a9c05a2-d676-4ec8-8579-929998dd744c. Acesso em: 17 ago. 2026.

ALMEIDA, C. A. S.; BAGGIO, S. R.; MARIUTTI, L. R. B.; BRAGAGNOLO, N. One-step rapid extraction of phytosterols from vegetable oils. **Food Research International**, v. 130, art. 108891, 2020. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108891.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ALMEIDA-BEZERRA, J. W. *et al. Caryocar coriaceum* Wittm. (Caryocaraceae): botany, ethnomedicinal uses, biological activities, phytochemistry, extractivism and conservation needs. **Plants**, v. 11, n. 13, art. 1685, 2022. https://doi.org/10.3390/plants11131685.

APAK, R.; GORINSTEIN, S.; BÖHM, V.; SCHAICH, K.; ÖZYÜREK, M.; GÜÇLÜ, K. Methods of measurement and evaluation of natural antioxidant capacity/activity: IUPAC Technical Report. **Pure and Applied Chemistry**, v. 85, n. 5, p. 957–998, 2013. https://doi.org/10.1351/PAC-REP-12-07-15.

APAK, R.; ÖZYÜREK, M.; GÜÇLÜ, K.; ÇAPANOĞLU, E. Antioxidant activity/capacity measurement. 1. Classification, physicochemical principles, mechanisms, and electron transfer-based assays. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 64, n. 5, p. 997–1027, 2016. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b04739.

AZEVEDO-MELEIRO, C. H.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Confirmation of the identity of the carotenoids of tropical fruits by HPLC-DAD and HPLC-MS. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 17, n. 3–4, p. 385–396, 2004. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2004.02.004.

BELCHER, B.; RUIZ-PÉREZ, M.; ACHDIAWAN, R. Global patterns and trends in the use and management of commercial non-timber forest products: implications for livelihoods and conservation. **World Development**, v. 33, n. 9, p. 1435–1452, 2005. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.10.007.

BERKES, F. **Sacred ecology**. 3. ed. New York: Routledge, 2012. https://doi.org/10.4324/9780203123843.

BRASIL. **Decreto nº 12.342, de 30 de dezembro de 2024**. Dispõe sobre o valor do salário mínimo a vigorar a partir de 1º de janeiro de 2025. Brasília, DF: Presidência da República, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/d12342.htm. Acesso em: 7 ago. 2026.

CARNEIRO, C. R. *et al.* Potential challenges of the extraction of carotenoids and fatty acids from pequi (*Caryocar brasiliense*) oil. **Foods**, v. 12, n. 9, art. 1907, 2023. https://doi.org/10.3390/foods12091907.

CARRAZZA, L. R.; D'ÁVILA, J. C. C. **Manual tecnológico de aproveitamento integral do fruto do pequi**. 2. ed. Brasília, DF: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2010. 48 p. ISBN 978-85-63288-03-5. Disponível em: https://ispn.org.br/wp-content/uploads/2018/03/ManualTecnologicoPequi.pdf. Acesso em: 7 ago. 2026.

CAVALCANTI, M. C. B. T.; CAMPOS, L. Z. O.; SOUSA, R. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm., Caryocaraceae) oil production: a strong economically influenced tradition in the Araripe region, northeastern Brazil. **Ethnobotany Research and Applications**, v. 14, p. 437–452, 2015. Disponível em: https://ethnobotanyjournal.org/index.php/era/article/view/1161. Acesso em: 7 ago. 2026.

CHOE, E.; MIN, D. B. Mechanisms and factors for edible oil oxidation. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 5, n. 4, p. 169–186, 2006. https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2006.00009.x.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 5. ed. Thousand Oaks: SAGE, 2018.

DIEGUES, A. C. S. (org.). **Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil**. São Paulo: MMA/COBIO/NUPAUB/USP, 2000. 211 p. Disponível em: https://livroaberto.ibict.br/handle/123456789/750. Acesso em: 7 ago. 2026.

DRUMOND, M. *et al.* **Óleo artesanal de pequi: aprendendo a fazer essa preciosidade**. Belo Horizonte: Instituto Sustentar, 2013. 25 p. ISBN 978-85-65177-01-6. Disponível em: https://sustentar.ong.br/wp-content/uploads/2024/04/cartilha-oleo-artesanal-de-pequi_aprendendo-a-fazer-essa-preciosidade.pdf. Acesso em: 7 ago. 2026.

FELLOWS, P. J. **Food processing technology: principles and practice**. 4. ed. Amsterdam: Elsevier/Woodhead Publishing, 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/book/monograph/9780081019078/food-processing-technology. Acesso em: 7 ago. 2026.

FLICK, U. **An introduction to qualitative research**. 6. ed. London: SAGE, 2018. Disponível em: https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/an-introduction-to-qualitative-research/book261109. Acesso em: 7 ago. 2026.

FRANKEL, E. N. **Lipid oxidation**. 2. ed. Bridgwater: The Oily Press; Elsevier, 2005. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/book/monograph/9780953194988/lipid-oxidation. Acesso em: 7 ago. 2026.

GUNSTONE, F. D. (ed.). **Vegetable oils in food technology: composition, properties and uses**. 2. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011. https://doi.org/10.1002/9781444339925.

HARTMAN, L.; LAGO, R. C. A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**, v. 22, n. 6, p. 475–476, 1973. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4727126/. Acesso em: 7 ago. 2026.

INGRAM, V. J. **Win-wins in forest product value chains? How governance impacts the sustainability of livelihoods based on non-timber forest products from Cameroon**. Leiden: African Studies Centre, 2014. 340 p. African Studies Collection, 56. Disponível em: https://hdl.handle.net/1887/24875. Acesso em: 7 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. **Malha Municipal Digital: 2024**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html. Acesso em: 7 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. **Boa Hora: panorama**. Rio de Janeiro: IBGE, [2025]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pi/boa-hora.html. Acesso em: 7 ago. 2026.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION — ISO. **ISO 10993-5:2009: biological evaluation of medical devices — Part 5: tests for *in vitro* cytotoxicity**. Geneva: ISO, 2009. Disponível em: https://www.iso.org/standard/36406.html. Acesso em: 7 ago. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

KAMARI, F. E.; BOUCHYOUA, A.; EL AMRANI, J.; HARMOUZI, A.; TAHIRI, N. E. H.; SBAI, A.; EL-SHAZLY, M.; ALY, S. H.; EL MOUSSAOUI, A.; LYOUSSI, B.; OUSAAID, D. Chemical composition, antioxidant, and antibacterial activities of *Cladanthus mixtus* essential oil. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 123, art. 105076, 2025. https://doi.org/10.1016/j.bse.2025.105076.

LESTIDO-CARDAMA, A.; SENDÓN, R.; BUSTOS, J.; NIETO, M. T.; PASEIRO-LOSADA, P.; RODRÍGUEZ-BERNALDO DE QUIRÓS, A. Food and beverage can coatings: a review on chemical analysis, migration, and risk assessment. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 21, n. 4, p. 3558–3611, 2022. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12976.

MAGRY, M. A.; CAHILL, D.; ROOKES, J.; NARULA, S. A. An integrated value chain analysis of non-timber forest products: a case of Jharkhand State of India. **Small-scale Forestry**, v. 21, n. 4, p. 621–645, 2022. https://doi.org/10.1007/s11842-022-09520-0.

MATTOS, L. M. de *et al.* **Caracterização e análise financeira do processo de extração de óleo de polpa de pequi no Cerrado brasileiro**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021. 64 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 377). Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1140522. Acesso em: 7 ago. 2026.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014. Disponível em: https://lojahucitec.com.br/produto/maria-cecilia-de-souza-minayo-o-desafio-do-conhecimento-pesquisa-qualitativa-em-saude/. Acesso em: 7 ago. 2026.

MONTANARI, B.; HANDAINE, M.; ID BOURROUS, J. Argan oil trade and access to benefit sharing: a matter of economic survival for rural women of the Souss Massa, Morocco. **Human Ecology**, v. 51, p. 995–1007, 2023. https://doi.org/10.1007/s10745-023-00453-6.

MOSMANN, T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays. **Journal of Immunological Methods**, v. 65, n. 1–2, p. 55–63, 1983. https://doi.org/10.1016/0022-1759(83)90303-4.

MUNCKE, J. *et al.* Impacts of food contact chemicals on human health: a consensus statement. **Environmental Health**, v. 19, art. 25, 2020. https://doi.org/10.1186/s12940-020-0572-5.

MURDOCH, J.; MARSDEN, T.; BANKS, J. Quality, nature, and embeddedness: some theoretical considerations in the context of the food sector. **Economic Geography**, v. 76, n. 2, p. 107–125, 2000. https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2000.tb00136.x.

OSTROM, E. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. **Science**, v. 325, n. 5939, p. 419–422, 2009. https://doi.org/10.1126/science.1172133.

PEREIRA, F. A.; FERREIRA, D. A.; NASCIMENTO, J. L. F.; FIGUEIREDO, P. I. Análise da atividade extrativista do pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm.) em comunidades da Chapada do Araripe na região do Cariri cearense. **Conexões: Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, p. 59–66, 2014. https://doi.org/10.21439/conexoes.v8i3.693.

RIBEIRO, M. *et al.* Influence of the extraction method and storage time on the physicochemical properties and carotenoid levels of pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) oil. **Food Science and Technology**, v. 32, n. 2, p. 386–392, 2012. https://doi.org/10.1590/S0101-20612012005000053.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

RIBOT, J. C.; PELUSO, N. L. A theory of access. **Rural Sociology**, v. 68, n. 2, p. 153–181, 2003. https://doi.org/10.1111/j.1549-0831.2003.tb00133.x.

RISS, T. L. *et al.* Cell viability assays. In: MARKOSSIAN, S. *et al.* (ed.). **Assay Guidance Manual**. Bethesda: Eli Lilly and Company; National Center for Advancing Translational Sciences, 2016. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK144065/. Acesso em: 7 ago. 2026.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M.; GODOY, H. T.; AMAYA-FARFAN, J. Updated Brazilian database on food carotenoids: factors affecting carotenoid composition. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 21, n. 6, p. 445–463, 2008. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2008.04.001.

ROS-TONEN, M. A. F.; WIERSUM, K. F. The scope for improving rural livelihoods through non-timber forest products: an evolving research agenda. **Forests, Trees and Livelihoods**, v. 15, n. 2, p. 129–148, 2005. https://doi.org/10.1080/14728028.2005.9752516.

RUFINO, M. S. M. *et al.* Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v. 121, n. 4, p. 996–1002, 2010. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.01.037.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/555490/cerrado-ecologia-e-flora. Acesso em: 7 ago. 2026.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000. Disponível em: https://www.companhiadasletras.com.br/livro/9788535916461/desenvolvimento-como-liberdade. Acesso em: 7 ago. 2026.

SENA, D. M. *et al.* Physicochemical and spectroscopical investigation of pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm.) pulp oil. **Grasas y Aceites**, v. 61, n. 2, p. 191–196, 2010. https://doi.org/10.3989/gya.105909.

SHAHIDI, F.; AMBIGAIPALAN, P. Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: antioxidant activity and health effects — a review. **Journal of Functional Foods**, v. 18, pt. B, p. 820–897, 2015. https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018.

SHIVA, V. **Staying alive: women, ecology and development**. London: Zed Books, 1989. Disponível em: https://books.google.com/books/about/Staying_Alive.html?id=GPaA4Nb0w0YC. Acesso em: 7 ago. 2026.

SILVA, D. S. N.; SILVA, M. S.; COELHO, T. L. S.; DANTAS, C.; LOPES JÚNIOR, C. A.; CALDAS, N. M.; VIEIRA, E. C. Combining high intensity ultrasound and experimental design to improve carotenoid extraction efficiency from Buriti (*Mauritia flexuosa*). **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 88, art. 106076, 2022. https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2022.106076.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2017. Disponível em: https://www.blucher.com.br/manual-de-metodos-de-analise-microbiologica-de-alimentos-e-agua_9788521212256. Acesso em: 7 ago. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

SILVA DE OLIVEIRA, R.; DOS SANTOS SOUZA, A.; MARQUES DE LUCENA, C.; CASAS, A.; LUCENA, R. F. P. Knowledge, use, and management of pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm.) in the region of the Sete Cidades National Park (Piauí, Brazil). **Ethnobotany Research and Applications**, v. 29, p. 1–18, 2024. https://doi.org/10.32859/era.29.44.1-18.

SOUSA-JÚNIOR, J. R.; ALBUQUERQUE, U. P.; PERONI, N. Traditional knowledge and management of *Caryocar coriaceum* Wittm. (pequi) in the Brazilian Savanna, Northeastern Brazil. **Economic Botany**, v. 67, n. 3, p. 225–233, 2013. https://doi.org/10.1007/s12231-013-9241-8.

SUNDERLAND, T.; ACHDIAWAN, R.; ANGELSEN, A.; BABIGUMIRA, R.; ICKOWITZ, A.; PAUMGARTEN, F.; REYES-GARCÍA, V.; SHIVELY, G. Challenging perceptions about men, women, and forest product use: a global comparative study. **World Development**, v. 64, supl. 1, p. S56–S66, 2014. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.03.003.

TASHAKKORI, A.; TEDDLIE, C. (org.). **SAGE handbook of mixed methods in social & behavioral research**. 2. ed. Thousand Oaks: SAGE, 2010. https://doi.org/10.4135/9781506335193.

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. **La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales**. Barcelona: Icaria Editorial, 2008. Disponível em: https://icariaeditorial.com/perspectivas-agroecologicas/3925-la-memoria-biocultural-la-importancia-ecologica-de-las-sabidurias-tradicionales.html. Acesso em: 7 ago. 2026.

TRICHOPOULOU, A.; SOUKARA, S.; VASILOPOULOU, E. Traditional foods: a science and society perspective. **Trends in Food Science & Technology**, v. 18, n. 8, p. 420–427, 2007. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2007.03.007.

YIN, R. K. **Case study research and applications: design and methods**. 6. ed. Thousand Oaks: SAGE, 2018. Disponível em: https://study.sagepub.com/yin6e. Acesso em: 7 ago. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.